

## **Alternativas para a Diversificação da Agricultura Familiar de Base Ecológica 2014**



ISSN 1516-8840

Dezembro, 2014

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# **Documentos**393

## **Alternativas para a Diversificação da Agricultura Familiar de Base Ecológica - 2014**

*Luis Fernando Wolff  
Carlos Alberto Barbosa Medeiros*  
Editores técnicos

Embrapa Clima Temperado  
Pelotas, RS  
2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

Endereço: BR 392, Km 78

Caixa postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas/RS

Fone: (53) 3275-8100

[www.embrapa.br/clima-temperado](http://www.embrapa.br/clima-temperado)

**Comitê de Publicações da Unidade Responsável**

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-presidente: *Enio Egon Sosinski Junior*

Secretária-Executiva: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros: *Ana Luiza Barragana Viegas, Apes Falcão Perera, Daniel Marques Aquini, Eliana da Rosa Freire Quincozes, Marilaine Schaun Pelufê.*

Revisão de texto: *Eduardo Freitas de Souza*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica: *Rosana Bosenbecker (estagiária)*

Foto(s) de capa: *Paulo Lanzetta*

**1ª edição**

1ª impressão (2015): 30 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Clima Temperado

---

W854a Wolff, Luis Fernando

Alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica - 2014 / editores técnicos Luis Fernando Wolff, Carlos Alberto Barbosa Medeiros. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014.

55 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1516-8840 ; 393)

1. Agricultura familiar. 2. Ecologia. 3. Agroecologia.  
I. Medeiros, Carlos Alberto Barbosa. II. Título. III. Série.

630.277 CDD

---

©Embrapa 2014

# **Autores**

## **Andrea Becker**

Engenheira-agrônoma, Mestre em Agronomia, analista da Embrapa Produtos e Mercado, Escritório Capão do Leão, RS.

## **Andréa Mittelman**

Engenheira-agrônoma, Doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

## **Arione da Silva Pereira**

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Melhoramento Genético, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

## **Carlos Alberto Barbosa Medeiros**

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

## **Carlos Reisser Júnior**

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

## **Carlos Roberto Martins**

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.



**Eduardo Teixeira da Silva**

Engenheiro eletricista, Mestre em Energias Renováveis, Pelotas-RS.

**Fernanda Bortolini**

Bióloga, Doutora em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Fernanda Quintanilha Azevedo**

Engenheira-agrônoma, Mestre em Agronomia, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Flávio Luiz Carpena Carvalho**

Engenheiro agrícola, Mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Glaucia de Figueiredo Nachtigal**

Engenheira-agrônoma, Doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Gustavo Schiedeck**

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Ciências, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Ivan dos Santos Pereira**

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agronomia, pós-doutorando do Projeto Corsan-CPACT, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Jair Costa Nachtigal**

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Jamir Luis Silva da Silva**

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Joel Henrique Cardoso**

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Jorge Fainé Gomes**

Engenheiro-agrônomo, Mestre em Produção Animal, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**José Francisco Martins Pereira**

Engenheiro-agrônomo, Mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Lírio José Reichert**

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agronomia, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Luís Antônio Suita de Castro**

Engenheiro-agrônomo, Mestre em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Luís Eduardo Corrêa Antunes**

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Luís Fernando Wolff**

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Recursos Naturais e Gestão Sustentável, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Luiz Carlos Migliorini**

Técnico em agropecuária, extensionista da Emater/Ascar, Pelotas, RS.

**Patrícia Braga Lovatto**

Bióloga, Mestre em Desenvolvimento Regional, Doutora em Agronomia, bolsista de pós-doutorado DOCFIX Fapergs/Capes.

**Rafael Gastal Porto**

Engenheiro-agrônomo, Mestre em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, pesquisador da Embrapa Roraima, Boa Vista, RR.

**Renato Trevisan**

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Fruticultura, professor do Colégio Agrícola de Frederico Westphalen, RS.

**Rodrigo Motta de Azevedo**

Engenheiro eletricista, professor do Instituto Federal Sul-rio-grandense, Pelotas, RS.

# **Apresentação**

A pesquisa agropecuária é ferramenta imprescindível para o crescimento e o desenvolvimento da humanidade e para a sustentabilidade e a promoção da saúde ambiental, da segurança alimentar e da qualidade de vida.

Nesse campo, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) conseguiu se firmar como instituição de referência mundial em pesquisa agropecuária tropical e de clima temperado, viabilizando tecnologias, produtos e serviços cada vez mais adaptados às realidades da agricultura brasileira e aplicáveis a outros países da América Latina e África.

Na região Sul do Brasil, a Embrapa Clima Temperado, juntamente a inúmeras instituições parceiras, atua na construção e consolidação de uma base científica e tecnológica para o desenvolvimento sustentável da agricultura. Neste contexto, a Embrapa Clima Temperado lança a presente publicação com o intuito de apoiar de maneira qualificada a busca de alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica. Desejamos a todos uma boa leitura.

*Clenio Nailto Pillon*  
Chefe-Geral  
Embrapa Clima Temperado

# Estação Experimental Cascata

A Estação Experimental Cascata (EEC), que em janeiro de 2014 comemorou 76 anos de pesquisa pública na região de clima temperado do Brasil, dirigida ao setor agropecuário e a serviço da sociedade brasileira, apresenta por meio desta publicação dez alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica.

Entretanto, essas alternativas tecnológicas em nada esgotam o conjunto de tecnologias geradas e passíveis de apresentação pela EEC.

A partir de uma agenda pautada na diversificação da matriz produtiva regional, com desdobramentos nas últimas décadas que levaram à opção pelos princípios da agroecologia, a EEC dirige seu olhar e enfoque investigativo à sustentabilidade da agricultura familiar de base ecológica.

*Carlos Alberto B. Medeiros*

Supervisor da Estação Experimental Cascata

# Sumário

<b>Energia elétrica alternativa .....</b>	<b>11</b>
<b>Abelhas e polinização .....</b>	<b>14</b>
<b>Controle biológico .....</b>	<b>18</b>
<b>Plantas bioativas.....</b>	<b>22</b>
<b>Fruticultura: Figueira, Goiabeira e Amoreira-Preta .....</b>	<b>25</b>
<b>Adubação verde .....</b>	<b>33</b>
<b>Cultivo de batata-doce .....</b>	<b>37</b>
<b>Cultivo de batata .....</b>	<b>40</b>
<b>Forrageiras de verão .....</b>	<b>45</b>
<b>Sistemas agroflorestais .....</b>	<b>51</b>





# Alternativas para a Diversificação da Agricultura Familiar de Base Ecológica

---

*Andrea Becker  
Andréa Mittelman  
Arione da Silva Pereira  
Carlos Alberto Barbosa Medeiros  
Carlos Reisser Júnior  
Carlos Roberto Martins  
Eduardo Teixeira da Silva  
Fernanda Bortolini, bióloga  
Fernanda Quintanilha Azevedo  
Flávio Luiz Carpena Carvalho  
Gláucia de Figueiredo Nachtigal  
Gustavo Schiedeck  
Ivan dos Santos Pereira  
Jair Costa Nachtigal  
Jamir Luis Silva da Silva  
Joel Henrique Cardoso  
Jorge Fainé Gomes  
José Francisco Martins Pereira  
Lírio José Reichert  
Luís Antônio Suita de Castro  
Luís Eduardo Corrêa Antunes  
Luis Fernando Wolff  
Luiz Carlos Migliorini  
Patrícia Braga Lovatto  
Rafael Gastal Porto  
Renato Trevisan  
Rodrigo Motta de Azevedo*

## **Energia elétrica alternativa**

Carlos Reisser Júnior, Rodrigo Motta de Azevedo  
e Eduardo Teixeira da Silva

## **Geradores de energia elétrica conectados à rede de distribuição na propriedade rural**

Na propriedade rural, várias são as maneiras do agricultor transformar a energia disponível em recursos financeiros. Normalmente a

agricultura, ou a pecuária são as formas mais usuais, onde a transformação de energia solar, mais gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), nutrientes do solo e água, através das plantas, produz aquilo que a sustenta.

As plantas na verdade são as verdadeiras usinas transformadoras da energia. A fotossíntese realizada por elas é que consegue fixar a energia do sol e o  $\text{CO}_2$  em forma de matéria orgânica que é a vida na terra. Esse transformador de energia tem eficiência variando desde 0,2% de rendimento, nos cultivos nativos, até 8%, na cana-de-açúcar, um dos vegetais que apresenta a maior eficiência em ganho de carbono a partir da energia solar. Painéis solares podem apresentar um rendimento de até 13%.

Para aumentar o rendimento da propriedade, o produtor deve explorar ao máximo seus recursos naturais, principalmente os renováveis, desde que o meio ambiente seja preservado. Para isso a Embrapa Clima Temperado, com auxílio financeiro do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), está desenvolvendo um projeto de geração de energia baseado em fontes renováveis, que visa aumentar a produtividade da propriedade agrícola ou melhorar o aproveitamento das fontes de energia. A solicitação partiu de grupos de agricultores familiares que viram a possibilidade de geração de energia elétrica na propriedade uma forma de aumentar o número de fontes de renda.

No Campo Experimental da Cascata estão instalados dois geradores de energia elétrica: um eólico (1KW), que aproveita a energia do vento, e outro solar ou fotovoltaico (1KW), que aproveita a energia solar. O que esses dois equipamentos têm de especial é o tipo de ligação, que é direta na rede da distribuidora de energia ('Grid Tie'). Juntos podem gerar mais de 200 KWh/mês, suficientes para abastecer uma residência rural. Esse sistema tem a grande vantagem de que não há necessidade de armazenar a energia em baterias. O sistema funciona como fornecimento de energia elétrica para a distribuidora e o produtor pode seguir consumindo normalmente a energia recebida

pela rede. A diferença entre o que ele produziu e o que consumiu, medida em um medidor de energia de duplo sentido, vira créditos para serem utilizados no futuro. Um dos problemas do sistema é que quando não existe fornecimento de energia, o sistema não funciona. Ou seja, quando falta energia elétrica na rede, o produtor, mesmo que esteja gerando, ficará sem energia.



**Figura 1** Geradores de energia solar e eólica. Foto: Paulo L. A. Lanzetta

Atualmente estamos reunindo informações sobre como projetar, encaminhar e ligar os equipamentos às distribuidoras, medindo a geração e o rendimento de cada um dos geradores, vendo o funcionamento, a compatibilidade entre todos os elementos, e analisando os problemas que vêm ocorrendo ao longo do funcionamento, além da operação em conjunto com o tipo de energia que a distribuidora entrega no meio rural.

O projeto também vem trabalhando no sentido de incentivar

empresas nacionais a produzirem os equipamentos necessários para que, no futuro, esse seja um dos fatores importantes na redução do custo dos equipamentos para viabilizar a economicidade do sistema.

## **Abelhas e polinização**

Luis Fernando Wolff

A apicultura (criação de abelhas melíferas - tribo Apini) e a meliponicultura (criação de abelhas sem ferrão - tribo Meliponini) são atividades econômicas de importância crescente em sistemas de produção familiar de base ecológica, pois garantem a polinização dos cultivos, produzem alimentos para as famílias rurais e urbanas, favorecem a inclusão social e a geração de renda, entre outras contribuições, como os serviços agroecossistêmicos. Ações em apicultura têm sido inseridas em diferentes projetos da Embrapa Clima Temperado com o objetivo de avaliar, difundir e consolidar a criação de abelhas e a polinização nas propriedades rurais da região Sul do Brasil, de maneira técnica e economicamente viável, e baseada em princípios agroecológicos.



**Figura 1** Abelha melífera durante processo de polinização em flores de pessegueiro.  
Foto: Rubilar Cruciel Afonso

Unidades demonstrativas de apicultura já foram implantadas e dezenas de cursos práticos sobre manejo de colmeias e produção de mel foram ministrados desde 2007 na região de abrangência da Unidade. Além disso, pesquisas de campo e de laboratório foram conduzidas e uma série de publicações já foram elaboradas, impressas e distribuídas, ou disponibilizadas no site da Embrapa Clima Temperado.

No Brasil, são produzidas 50 mil toneladas de mel por ano, obtidas a partir de 2,5 a 3 milhões de colmeias espalhadas pelo território brasileiro, possibilitando que, diretamente, cerca de 350.000 cidadãos brasileiros, rurais e urbanos, exerçam uma atividade interessante e rentável junto à natureza. A cadeia apícola nacional envolve mais de um milhão de pessoas, sendo que, em algumas localidades do Brasil, chega a ser a principal fonte de renda familiar. A produção de mel está crescendo como atividade econômica na Metade Sul do RS e se consolidando tanto como um produto de exportação, quanto como uma alternativa de renda e segurança alimentar para a agricultura familiar. Adequada a diversos sistemas de produção integrada, a criação de abelhas pouco interfere na ocupação de área das outras atividades, não impõe rigidez no momento de execução de suas atividades e se ajusta às outras tarefas da propriedade.

## **Implantação dos Apiários e Meliponários**

A localização ideal do apiário ou do meliponário garante os melhores resultados produtivos e a máxima tranquilidade e saúde das abelhas e da vizinhança. Para isto, muito importante é o conhecimento por parte dos apicultores e meliponicultores sobre a região, a propriedade e as movimentações próximo ao local escolhido. Os fatores fundamentais a serem levados em conta são: a) disponibilidade de floradas melíferas e poliníferas abundantes; b) disponibilidade de água de qualidade; c) proteção contra insolação excessiva; d) proteção contra ventos fortes; e) ausência de contaminações ambientais; f) fácil acesso; g) isolamento de moradias, transeuntes e animais.





**Figura 2** Apiário instalado junto a árvores para proteção contra sol a partir do meio-dia.  
Foto: Luis Fernando Wolff.

## Iniciando a criação

Existem diversos modelos de colmeias em uso na região Sul, como Schenk, Schirmer, Curtinaz e Langstroth. Qualquer que seja o modelo adotado, o apicultor deve padronizar seus apiários com apenas um modelo de colmeia. O modelo mais utilizado no Brasil é o Langstroth (caixa “americana”) que, pela padronização, além de favorecer a troca de materiais e de práticas e procedimentos entre os apicultores, facilita o próprio manejo das colmeias em função das dimensões dos quadros, das peças da caixa e de certos detalhes construtivos.

Existem diferentes formas de povoar as colmeias, dentre elas: - Método da captura de enxames por meio de caixas-isca; - Método da captura de enxames recém-pousados; - Método da divisão de enxames; - Compra.

Deve-se visitar com certa frequência o apiário para avaliar as condições das colmeias, tanto nos períodos de safra (visitas semanais) como de entressafra (visitas mensais). Durante a entressafra de

inverno (junho, julho e agosto), deve-se: - retirar melgueiras e vedar frestas nas caixas; - reduzir a entrada da colmeia usando um redutor de alvado; - fornecer alimentação de manutenção; - substituir o alimento de manutenção por alimentação estimulante, nas vésperas do início da primavera.

Ao término do inverno, deve-se retirar os redutores de alvado e fazer uma revisão nos enxames, com objetivos de: - avaliar a postura da rainha; - verificar os favos com cria nova para ver se há doenças; - substituir quadros com favos velhos e sem crias por quadros com lâminas inteiras de cera alveolada; - fazer o rodízio dos quadros de ninho e controlar a enxameação. Quando o enxame estiver suficientemente forte, ocupando com crias mais de seis ou sete quadros do ninho: - colocar a primeira melgueira; - colocar outras melgueiras, quando 2/3 da primeira melgueira já estiverem ocupados pelas abelhas e mel; - manejar melgueiras e finalmente colher o mel. É importante planejar o trabalho antes de ir a campo, conferir se todo o material está indo para o apiário e identificar cada uma das colmeias através de fichas ou caderneta de controle das atividades.



**Figura 3** Colmeias modelo Langstroth em apiário instalado em pomar de pessegueiros em floração. Foto: Luis Fernando Wolff.

## **Serviços agroecossistêmicos**

Colônias de abelhas sociais podem, com uma bem planejada apicultura ou meliponicultura migratória, ser transportadas para onde sejam necessários os seus serviços ecossistêmicos, como a polinização dirigida de cultivos, na quantidade de colmeias e na densidade de polinizadores que for conveniente. As abelhas sociais coletam alimentos em quantidades muito superiores às necessidades diárias da colônia, armazenando provisões nos tempos de florada. Isso as torna componentes essenciais para o funcionamento dos ecossistemas em geral. Alimentando suas crias e mantendo suas provisões, as abelhas sociais prestam seu serviço à agricultura e à natureza. Fecundam de maneira rápida e eficiente milhares de flores a cada dia, garantindo a perpetuação e diversidade de muitas espécies botânicas, e favorecendo a alimentação e a sustentabilidade da fauna silvestre e da humanidade.

## **Controle biológico**

Glaucia de Figueiredo Nachtigal

### **Manejo de inimigos naturais em sistemas agrícolas de produção**

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), os agentes biológicos ou agentes de controle biológico são organismos vivos introduzidos nos sistemas de produção para controlar a população de pragas específicas (qualquer espécie, linhagem ou biotipo de uma planta, animal ou agente patogênico, daninho ou potencialmente daninho para vegetais e animais) ou vetores de doenças. Quando esses organismos já estão presentes na natureza são chamados inimigos naturais.

O controle biológico como estratégia de manejo pode basear-se em todos os organismos com capacidade para a regulação da densidade

populacional de uma praga, os quais incluem os microrganismos (fungos, vírus, nematoides e bactérias) ou macrorganismos como predadores (insetos e ácaros que se alimentam da praga) e parasitoides (insetos que vivem uma parte de seu ciclo de vida no interior da praga, debilitando-a ou levando-a a morte), a depender da praga que se quer combater.

## **Estratégias para implementação do controle biológico de pragas agrícolas**

São três as estratégias possíveis de uso desses organismos:

Controle biológico natural (conservação) – trata-se de uma população de inimigos naturais que ocorre naturalmente, bastando conservá-la e manejar o ambiente de forma a preservar seu habitat e fontes de alimentação.

Controle biológico clássico (introdução) – medida de controle de longo prazo que se refere à importação de inimigos naturais da região de origem da praga e liberação, em pequeno número, por uma ou mais vezes no mesmo local.

Controle biológico aplicado (inundativo) – preconiza a liberação de agentes de biocontrole após sua produção massal sob condição controlada, com vistas a reduzir rapidamente a população da praga alvo para seu nível de equilíbrio.

## **Contribuição dos produtos biológicos para sistemas sustentáveis de produção**

Um dos grandes desafios atuais está no atendimento à demanda crescente da sociedade por alimentos saudáveis e livres de contaminantes, aliado à preservação da biodiversidade e dos serviços ambientais que a mesma provê. O uso de produtos

biológicos, entendidos como todo organismo infeccioso, predador ou parasita que é reproduzido em escala comercial para o manejo de pragas nocivas à produção agrícola, se alinha a esse novo contexto agrícola e encontra-se em expansão no Brasil. Atribuem-se como vantagens dos agentes de biocontrole o fato de não afetarem outros organismos além das respectivas pragas-alvo, de proporcionarem uma maior segurança do alimento (inocuidade à saúde humana), além da diminuição do impacto ambiental e dos riscos associados ao desenvolvimento de resistência por parte das pragas quando comparados ao uso intensivo de agrotóxicos sintéticos (convencionais).

Na agricultura orgânica e em outros modelos de agricultura de base ecológica, os agentes de biocontrole configuram-se como insumos para o manejo racional de pragas. A substituição de agrotóxicos sintéticos por aqueles de caráter biológico consiste em uma fase do processo de conversão da agricultura convencional em agricultura sustentável e, nesse contexto, tais produtos biológicos têm seu valor. Uma vez superada essa fase, o manejo de pragas estará baseado na regulação natural na qual os inimigos naturais desempenham papel fundamental.

## **Manutenção dos inimigos naturais por perto**

Dentre as estratégias apresentadas para implementação do controle biológico, ênfase é dada a conservação de inimigos naturais por ser a prática de maior valor no contexto da agricultura sustentável. No controle biológico natural ou conservativo, a população de inimigos naturais ocorre espontaneamente e a conservação é dirigida aos inimigos naturais que habitam os agroecossistemas, com o propósito de incrementar a atividade reguladora das espécies mais eficientes ou de aumentar o nível de regulação a partir da ação conjunta de diferentes espécies. Com o manejo adequado é possível criar condições ideais para o desenvolvimento dos inimigos naturais que irão regular a população de pragas, mantendo-as abaixo dos níveis

considerados de dano econômico.

A conservação não é considerada somente para predadores e para parasitoides, mas também para os microrganismos cuja função reguladora no ambiente tem grande importância. Os benefícios, por outro lado, não se limitam somente às espécies nativas de inimigos naturais, pois o fato de criar um ambiente favorável a esses aumenta as possibilidades de estabelecimento de agentes de biocontrole liberados (controle biológico clássico) ou aplicados (controle biológico inundativo).

## **Principais práticas de conservação de inimigos naturais**

Para se obter êxito na conservação de inimigos naturais é necessário conhecer as práticas de cultivo com efeito marcante sobre as populações de inimigos naturais e, a partir desse conhecimento, desenhar estratégias de manejo com prioridade para aquelas que tragam impacto positivo. Como pilares da conservação de inimigos naturais citam-se a minimização de intervenções degradativas, especialmente o uso abusivo de agrotóxicos convencionais; a modificação do agroecossistema para que seja mais propício a tais organismos e à promoção de maior biodiversidade mediante o manejo da vegetação dentro e ao redor da área de cultivo (fonte de alimento, refúgio dos inimigos naturais). É assim que a presença de plantas espontâneas e de coberturas vivas, quebra-ventos, presença de plantas melíferas, a presença de árvores frutíferas próximas às áreas de cultivo e toda a vegetação natural existente ao redor possibilitam um microclima favorável e garantem locais de refúgio em condições desfavoráveis, bem como fonte de alimento, de pólen e néctar para os predadores e parasitoides. Somam-se a essas, as práticas que propiciam diversidade nos ecossistemas agrícolas, podem-se mencionar os sistemas complexos de cultivo, como os policultivos e os sistemas agroflorestais, bem como o cultivo de espécies de interesse. Da mesma forma, práticas adequadas de manejo do solo e dos resíduos de cultivo tendem a impactar positivamente a população



de microrganismos de solo, potenciais inimigos naturais de patógenos de plantas.

A opção por produtos fitossanitários sustentáveis e seletivos aos inimigos naturais, inclusive produtos naturais e outros produtos biológicos empregados nos agroecossistemas, proporciona sua natural preservação e aumento nestes ambientes, sendo prática de suma importância em sistemas agrícolas em transição para uma agricultura de base ecológica.

## **Inventário de inimigos naturais nos sistemas agrícolas**

Os inventários de inimigos naturais constituem um indicador do desenvolvimento de tais organismos nos sistemas agrícolas, sendo desejável a capacitação de agricultores quanto à diferenciação de insetos-praga de seus inimigos naturais e o reconhecimento de outros tipos de inimigos naturais atuantes nos agroecossistemas (fungos, bactérias, vírus), de modo a tornar possível o monitoramento periódico dos mesmos e a inserção do controle biológico no contexto do manejo integrado de pragas (MIP).

## **Plantas bioativas**

Gustavo Schiedeck e Patrícia Braga Lovatto

## **Estratégia natural para o controle de insetos**

As plantas bioativas são aquelas utilizadas para auxiliar no controle de insetos indesejados e doenças nos cultivos. Muitas das plantas medicinais e aromáticas conhecidas pelos agricultores são plantas bioativas que podem ser utilizadas como fungicidas e inseticidas naturais, repelentes ou atrativas de organismos de controle biológico.

Há diversas formas de utilização das plantas bioativas, sendo as

principais delas a produção de caldas vegetais e o cultivo consorciado com as espécies de interesse econômico.

Uma planta bioativa bastante conhecida pelos agricultores no Rio Grande do Sul é o chinchilho (*Tagetes minuta*) ou erva-federonta (Figura 1). As folhas e flores do chinchilho têm mostrado bom resultado para pulgões em cultivos como couve, brócolis e repolho. Para preparar uma calda à base de chinchilho, se recomenda utilizar 1 kg de folhas e flores secas ou 3 kg de folhas e flores verdes para cada 10 L de água. A água deve ser fervida e despejada sobre as folhas e flores da planta e o recipiente tampado até esfriar. Depois basta coar e aplicar a solução.



**Figura 1** Ramos de chinchilho em floração. Foto: Gustavo Schiedeck

O alho (*Allium sativum*) também pode ser usado como repelente de pulgões e lagartas. Uma receita simples é amassar 4 a 5 dentes de alho em um recipiente e acrescentar 1 L de água, deixando em repouso por 10 a 12 dias. Após esse período, a solução deve ser coada

com pano e diluída em 10 L de água antes de ser pulverizada nas plantas atacadas.

Embora esses produtos sejam obtidos a partir de vegetais, é importante tomar cuidado ao manipular as plantas bioativas e as caldas, pois elas podem conter substâncias tóxicas ou alérgicas para as pessoas e animais domésticos. Sempre que possível use luvas, máscara e óculos de proteção durante o preparo e aplicação das caldas. Não utilize os espaços domésticos onde são preparados os alimentos para manipular ou secar as plantas. Também não permita que crianças manipulem as plantas ou apliquem as caldas e armazene os recipientes devidamente identificados longe do seu alcance.

O cultivo consorciado de plantas bioativas com as espécies de interesse econômico é outra estratégia para reduzir as perdas com os insetos.

As plantas bioativas podem ser utilizadas como repelentes ou atrativas de insetos como a vaquinha ou brasileirinho (*Diabrotica speciosa*). Esse inseto é bastante atraído por plantas como o tajuá ou taiuiá (*Cayaponia tayuya*), o girassol e a abóbora. Por outro lado, plantas como o chinchilho, a arruda e o coentro podem exercer um efeito de repelência. Dessa forma, é possível planejar um espaço de cultivo onde as plantas atrativas são colocadas na bordadura para ‘puxar’ o inseto para fora do cultivo, enquanto as repelentes são consorciadas com o cultivo para ‘empurrar’ o inseto para a bordadura. Essa forma de utilização das plantas bioativas é chamada ‘empurra-puxa’.



**Figura 2.** Planta de arruda. Foto: Paulo Lanzetta.

Independente da forma de utilização, seja como calda protetora ou cultivo consorciado, a eficiência dessas estratégias pode variar conforme a espécie de inseto a ser controlada e a época do ano ou momento da colheita e processamento da planta bioativa. É importante fazer anotações da forma de preparo, aplicação e dos resultados obtidos e, sempre que necessário, adaptar os métodos para melhorar o uso das plantas bioativas.

## **Fruticultura: figueira, goiabeira, amoreira-preta**

### **O cultivo da figueira em pequenas propriedades no RS**

Carlos Roberto Martins, Jair Costa Nachtigal e Luiz Carlos Migliorini

A figueira é uma frutífera que se destaca pela sua rusticidade de boa adaptação às diferentes condições de solo e clima. Destaca-se ainda, por ser de dupla finalidade quanto ao seu aproveitamento, podendo ser cultivada tanto para o consumo in natura quanto para produção de frutos verdes para a agroindústria de doces e derivados.



**Figura 1.** Frutos da figueira. Foto: Paulo Lanzetta.

É uma cultura indicada para diversificação dos pomares na região Sul do Brasil, com facilidade de cultivo e baixo uso de insumos. Alguns requisitos básicos para seu cultivo devem ser atendidos visando alcançar uma boa produção de frutos e com qualidade.

Quanto às condições de solo e clima, a figueira se adapta aos mais variados tipos de solos, com restrições aos solos encharcados. O ideal é buscar locais com solos profundos e bem drenados, com bom teor de matéria orgânica e pH na faixa de 6,0. Deve-se evitar a implantação das figueiras em locais com histórico de incidência de geadas tardias, final de inverno e no início do verão.

Na implantação do pomar, o preparo do solo para plantio da figueira deve ser feito três meses antes do plantio, deve-se fazer uma análise de solo para a correção das deficiências químicas, principalmente de pH e de fósforo. A calagem e a fosfatagem, quando necessárias, devem ser feitas 90 dias antes do plantio, juntamente com a aração e gradagem do terreno ou utilizando-se o plantio direto em áreas com boas condições físicas e químicas.

O espaçamento de plantio depende do sistema de cultivo e das máquinas e equipamentos disponíveis na propriedade para os tratamentos

culturais, sendo utilizados de 3,0 a 5,0 metros entrelinhas e de 1,0 a 3,0 metros entre plantas.

Mudas podem ser facilmente obtidas via estacas lenhosas, possibilitando plantas geneticamente idênticas à de origem. As mudas são produzidas em viveiros, passando para o local definitivo no inverno seguinte. O ideal é obter mudas de qualidade oriundas de viveiristas credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

O plantio deve ser realizado no período de inverno (junho a agosto), prevendo o uso de práticas como a irrigação e utilização de cobertura morta. É aconselhável o uso da irrigação, de preferência gotejamento, em períodos de estiagem, desde a fase de implantação do pomar até durante a produção dos frutos. O uso da adubação orgânica favorece o desenvolvimento da figueira. Na fase inicial do pomar, deve-se manter uma área com cerca de um metro de largura, na linha das plantas, livre da concorrência de outras plantas.

O solo deve ser mantido sempre com cobertura vegetal, utilizando-se plantas espontâneas ou sementeiras com esta finalidade. Pode ser usado, nas entrelinhas, o cultivo de leguminosas e gramíneas, tanto no inverno quanto no verão. A entrelinha pode ser mantida com cobertura vegetal e manejada por meio de roçadora. Adubação orgânica : pode ser usado o adubo de diversas origens, desde que esteja bem curtido, como cama de aviário, esterco bovino, esterco ovino, etc. É fundamental manter a planta com brotações vigorosas e sadias.

Cultivares: recomenda-se o plantio da cultivar Roxo de Valinhos, por ser rústica, vigorosa e produtiva. Os frutos são apreciados pela boa qualidade, tanto para consumo in natura quanto para a industrialização.





**Figura 2.** Arquitetura da figueira. Foto: Carlos Roberto Martins

## **O cultivo da goiabeira em pequenas propriedades no RS**

Carlos Roberto Martins, Jair Costa Nachtigal e Luiz Carlos Migliorini

A goiabeira é uma frutífera promissora para a diversificação de cultivo, especialmente para as pequenas propriedades rurais da Metade Sul, podendo ser cultivada com baixo uso de insumos químicos. Alguns requisitos básicos para seu cultivo devem ser atendidos, visando obter uma elevada produção de frutos com boa qualidade.



**Figura 3.** Frutos da goiabeira. Foto: Paulo Lanzetta

Na escolha do local, dar preferência por solos profundos, com bom teor de matéria orgânica e pH na faixa de 5,5 a 6,5. Deve-se evitar a implantação das goiabeiras em locais sujeitos ao encharcamento do solo e, também, à ocorrência de geadas fortes. O preparo do solo deve ser feito de modo semelhante ao utilizado para as demais frutíferas. Antes do plantio (três meses antes), deve-se fazer uma análise de solo para a correção das deficiências químicas, principalmente de pH e de fósforo. A calagem e fosfatagem, quando necessárias, devem ser feitas 60 dias antes do plantio, juntamente com a subsolagem, aração e gradagem do terreno. Essas medidas são fundamentais no momento de implantação do pomar, pois, após o plantio, essas tarefas tornam-se inexecutáveis.

Quanto ao espaçamento, como a goiabeira é uma planta frutífera de grande porte, deve-se utilizar espaçamentos variando de 5 m a 7 m entre filas e de 4 m a 7 m entre plantas. Espaçamentos adensados causam problemas para a realização dos tratamentos fitossanitários, bem como o deslocamento de máquinas, equipamentos e pessoas. Esse espaçamento permite que sejam utilizadas culturas intercalares, principalmente, nos primeiros anos de cultivo. A utilização de mudas de goiabeira produzidas a partir de sementes é inviável em áreas comerciais, em função da desuniformidade das plantas. O ideal é adquirir mudas de qualidade, provenientes de estacas herbáceas, comercializadas em embalagens, com substrato comercial e oriundas de viveiristas credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Normalmente o plantio é realizado no final da primavera/início do verão, época em que as mudas são entregues pelos viveiristas. As mudas no campo devem ser tutoradas, utilizando estacas de bambu ou outro material disponível, e o amarrio das plantas junto ao tutor até próximo aos dois anos de idade. Deve-se tomar o cuidado para que o material utilizado na amarração das plantas não cause estrangulamento. Após a implantação, recomenda-se a realização de três adubações em cobertura, nos meses de novembro, janeiro e

março. Recomenda-se, também, a realização de irrigações, sempre que necessário, a fim de proporcionar um bom desenvolvimento das mudas.



**Figura 4.** Tutoramento da goiabeira. Foto: Jair Costa Nachtigall

Para o plantio no RS, recomenda-se a cultivar Paluma, pela boa produção e qualidade de frutos. Esta cultivar produz frutos grandes e polpa vermelha, servindo para consumo in natura e para o processamento. As cultivares Século XXI e Pedro Sato também podem ser utilizadas. Na fase de formação das plantas, normalmente nos dois primeiros anos, é importante eliminar os frutos, a fim de não prejudicar o desenvolvimento inicial das mesmas. Nos primeiros anos de vida das plantas, é importante manter uma área com cerca de um metro de largura, na linha das plantas, livre da concorrência de outras plantas. O controle pode ser feito por meio de capinas manuais ou mecânicas. A entrelinha pode ser mantida com cobertura vegetal e manejada por meio de roçadeira. É recomendável fazer o *mulching* na linha das plantas.

## O cultivo da amoreira-preta

Luiz Eduardo Corrêa Antunes, José Francisco Martins Pereira; Renato Trevisan e Ivan dos Santos Pereira

Dentre as várias opções de espécies frutíferas com boas perspectivas de comercialização, surge a amoreira-preta (*Rubus* spp), como uma das mais promissoras. É uma das espécies que tem apresentado sensível crescimento de área cultivada nos últimos anos no Rio Grande do Sul (principal produtor brasileiro) e que tem elevado potencial para regiões com microclima adequado, como Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais.



**Figura 5.** Frutos da amoreira-preta. Foto: Paulo Lanzetta

Devido aos baixos custos de implantação e manutenção do pomar e, principalmente, à reduzida utilização de agrotóxicos, a cultura se apresenta como opção para a agricultura familiar. Cultura de retorno rápido, pois já no segundo ano entra em produção, proporciona ao pequeno produtor opções de renda, pela destinação do produto ao mercado in natura, indústria de produtos lácteos e congelados e fabrico de geleias caseiras que, com o potencial do ecoturismo regional, tornam-se bastante atrativos para a agregação de valor ao produto.

Em associação às demais pequenas frutas (mirtilo, framboesa e morango), possui reais possibilidades de exportação para países do Hemisfério Norte, na contra estação de produção desses. Evidente

que temos que superar obstáculos de produção e de logística de distribuição, uma vez que se trata de uma fruta extremamente sensível e com período de pós-colheita relativamente curto.

Definido o local, a cultivar e realizadas as devidas correções do solo procede-se ao plantio propriamente dito. O espaçamento utilizado varia de 0,5 a 0,7 metros entre plantas, por 3 a 4 metros entre linhas, espaçamento esse que pode ser reduzido dependendo do tipo de cultivo adotado pelo produtor. Pode ser utilizado um sistema de dupla fila, a 40 cm de distância entrelinhas de planta, em forma de triângulo.

Para a maioria das variedades disponíveis, deve-se adotar um sistema de suporte para as ramificações. Como as principais variedades são rasteiras ou semieretas, para uma produção de frutas de qualidade esse item é fundamental, visto que o contato das frutas com o solo as torna sem padrão para consumo fresco. As formas dos sistemas de suporte adotado variam com o tipo de material disponível na propriedade como bambus, caibros, moirões, pedras e canos.



**Figura 6.** Exemplo de suporte para amoreria-preta. Foto: Paulo Lanzetta.

Deve-se procurar locais com disponibilidade de frio ao redor de 200 horas, no mínimo, ou acima dos 1.000 metros de altitude. No primeiro ano de condução, a poda é realizada no primeiro inverno, realizando-

se apenas um desponete no ramos, de modo que este fique com 15 cm acima do arame de suporte, para facilitar o amarrão. Nessa ocasião, quando as plantas estão em dormência, faz-se um bom tratamento de inverno à base de calda sulfocálcica. Como a frutificação se dá em ramos secundários, novas brotações se desenvolverão em ramos do ano, a partir do final do inverno.

## **Adubação verde**

Flávio Luiz Carpena Carvalho

### **Plantas de cobertura do solo – espécies de verão** **Capim-sudão (*Sorghum sudanense*)**

É uma gramínea anual, rústica e resistente à seca. Cresce bastante, chegando a dois metros de altura, e produz grande quantidade de folhas e é muito apreciada pelos animais. Adapta-se a climas quentes e sub-tropicais, mas não tolera frio excessivo. A brotação nova, até 40-45 cm de altura, não deve ser consumida pelos animais, assim como o sorgo, pois apresenta um princípio tóxico que pode causar sérios transtornos. A semeadura é feita na primavera, em sulcos espaçados de 40-50 cm, gastando-se em torno de 20-25 quilos de sementes/ha. Recomenda-se efetuar seu corte 75-80 dias após a semeadura, a 10-15 cm do solo. A produção gira em torno de 100 toneladas de massa verde/ha/ano, em quatro cortes. Também é recomendada como planta de cobertura de solo.

### **Mucuna Cinza (*Mucuna cinereum*) e Mucuna Preta (*Mucuna aterrima*)**

São plantas de hábito indeterminado e de porte prostrado (trepadeiras), muito utilizadas para consorciar com o milho, sorgo, milheto e como adubação verde, por serem grandes fixadoras de nitrogênio e com elevada capacidade de reciclagem de nutrientes. São rústicas, têm crescimento rápido, proporcionam boa cobertura do solo e competem bem com as invasoras. Não toleram geadas. Podem

ser utilizadas para o controle de nematoides das galhas (*Meloidogyne* spp.). O ciclo até o florescimento é de 120 a 150 dias para a mucuna cinza e 150 a 180 dias para a mucuna preta. A semeadura deve ser realizada em linhas, espaçadas de 40 a 50 cm, com 6 a 8 sementes por metro linear.

### **Guandu Anão (*Cajanus cajan*)**

Espécie de guandu de porte reduzido e ciclo semi perene. Planta rústica, com grande quantidade de ramificações e altíssima capacidade de rebrota. Possui sistema radicular muito vigoroso e desenvolvido, que lhe garante boa resistência à seca. Adapta-se bem a todo tipo de solo, com exceção aos de umidade excessiva. É muito palatável, inclusive em épocas de seca. Comprovadamente um ótimo fixador de nitrogênio. É de fácil consórcio, apesar de não tolerar o abafamento. Seu manejo se resume em mantê-lo sempre podado para aproveitar as brotações novas que são mais palatáveis e ainda não se tornaram lenhosas. Utiliza-se 15 kg/ha de sementes para semeadura solteira.

### **Lab-lab anual (*Lablab purpureus*)**

Leguminosa de hábito de crescimento indeterminado, com porte prostrado (trepadeira). Desenvolve-se em praticamente todos os solos e climas, com maior êxito nos solos bem drenados e férteis, porém não tolera secas prolongadas nem frio excessivo ou geadas. É utilizado como adubação verde, cultivo de cobertura de rotação, consorciada com outros cultivos e também como forrageira suplementar. O plantio pode ser realizado a lanço (20 kg/ha de sementes) ou em linhas espaçadas entre 40 a 50 cm, com 8 a 12 sementes por metro linear.

### **Feijão-miúdo (*Vigna unguiculata*)**

Multiplica-se por sementes, podendo a semeadura ser feita em linha



(40 kg/ha) com uma profundidade de 2,0 a 3,0 cm ou a lança (60 kg/ha). A época preferencial de semeadura é setembro e outubro, para produzir pasto mais cedo possível, mas pode estender-se até dezembro. O início do pastoreio deve ser aos 45 dias, após a emergência, quando a planta atingir 40 a 50 cm de altura. Quando a cultura consorciada for sorgo forrageiro, o início do pastoreio será quando o sorgo alcançar 70 cm de altura. A cultura proporciona 2 a 3 cortes/safra, a 15cm do solo para favorecer o rebrote. O rendimento é de 20-25 toneladas de massa verde por hectare, isto quando utilizada como forrageira. Recomenda-se o pastoreio direto das áreas, fazendo o piqueteamento em áreas menores, evitando o pisoteio excessivo e o pastoreio em dias chuvosos. É recomendada a semeadura em consórcio com gramíneas como sorgo forrageiro e milheto.

### ***Crotalaria spectabilis***

É uma leguminosa com boa produção de biomassa, de ciclo relativamente curto, indicada para a redução da população de nematoides formadores de galhas (*Meloidogyne* spp). Indicada para solos arenosos ou argilosos de média produtividade. É uma planta melhoradora e recuperadora de solos, sendo muito utilizada em solos compactados. Como desvantagem, apresenta crescimento inicial lento e com pouca cobertura do solo. A planta apresenta altura de até 1,0 m, com um ciclo vegetativo de cerca de 120 a 150 dias. Recomenda-se semear de 20 a 25 sementes por metro linear, com espaçamento de 25 cm entre as linhas. É tóxica aos animais.

### **Milheto (*Pennisetum americanum*)**

É uma gramínea que tem rápido desenvolvimento e alta produção de biomassa, podendo alcançar até 60 toneladas de massa verde por hectare. É resistente à seca e melhor adaptada a solos arenosos. Consorcia bem com o feijão-miúdo, formando uma pastagem de alta produção e qualidade. Precisa de calor para germinar, por isso deve ser semeada no final de outubro ou em novembro. A semeadura pode



ser feita em linhas ou a lanço, utilizando de 12 a 15 kg de sementes por hectare. A profundidade de semeadura é de até 2 cm. Pode-se iniciar o pastejo a partir de 30-40 dias após a emergência, quando as plantas alcançam 40 cm de altura. A retirada dos animais deve ser feita de modo a deixar as plantas com no mínimo 10 cm de altura.

### **Sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*)**

Gramínea rústica e de rápido crescimento que suporta seca prolongada. Opção forrageira, com possibilidade de rebrotes (2 ou mais), podendo ainda ser usado como planta de cobertura. É resistente à seca e ao acamamento. Possui baixo custo de produção, elevado teor de açúcar na silagem e excelente palatabilidade. Pode produzir de 20 a 60 t/ha no 1º corte e 4-10 t/ha de massa verde e seca, respectivamente. Pode ser empregado em pastejo direto ou corte para forragem, em 2-3 cortes. A época ideal de semeadura inclui os meses de outubro, novembro e dezembro e devem ser usados de 10 a 20 quilos de sementes por hectare. No início do desenvolvimento a planta apresenta substância que pode provocar intoxicação no gado. Por isso, enfatiza-se que seja consumido pelos animais quando tiver atingido pelo menos a altura de 80 centímetros. Outros cuidados para evitar a intoxicação são: acostumar os animais aos poucos a consumirem o sorgo forrageiro, deixando apenas algumas horas nos primeiros dias e evitar colocar animais jovens nas pastagens.

### **Consórcios**

Capim-sudão + feijão-miúdo; Milheto + feijão-miúdo; Sorgo forrageiro + feijão-miúdo: A semeadura em consórcio de capim-sudão, sorgo forrageiro ou milheto, com feijão-miúdo, associa as vantagens da gramínea com as da leguminosa. Neste caso, utiliza-se espaçamento de 25 cm entre linhas, intercalando as espécies. Utiliza-se 20 a 30 kg/ha de sementes de feijão-miúdo, mais 10 a 15 kg/ha de capim-sudão, sorgo forrageiro ou milheto.

## Cultivo de batata-doce

Luis Antônio Suita de Castro e Andrea Becker

### Cultivares de batata-doce e recomendações de plantio

No Brasil, as lavouras de batata-doce apresentam baixa produtividade, devido à carência de tecnologia e ocorrência de enfermidades. No Rio Grande do Sul, embora a produtividade seja pouco superior, há condições de melhorar a qualidade das lavouras, desde que sejam utilizadas mudas isentas de doenças e cultivares adaptadas às condições locais. A Embrapa Clima Temperado tem recomendado o plantio das seguintes cultivares:



**Figura 1.** Aspecto da cultivar BRS Amélia. Foto: Luis A. Suita de Castro.

**BRS AMÉLIA** - Tem grande aceitação do consumidor devido ao sabor e a polpa de cor amarelada. Quando cozida ou assada, a textura é úmida e melada, macia e extremamente doce. Constitui-se em fonte de pró-vitamina A, componente nutricional essencial. Tem produtividade média de 32 toneladas por hectare. A muda é adquirida pelo produtor em vasos plásticos na cor amarela para identificar no transporte e plantio.



**Figura 2.** Aspecto da cultivar BRS Cuia. Fotos: Luis A. Suita de Castro.

**BRS CUIA** - Produz em média 40 toneladas por hectare. Cor da polpa é esbranquiçada. Embora excelente para consumo doméstico, devido ao tamanho relativamente grande das batatas, mostra boa adequação ao processo industrial. Constitui fonte de energia devido ao alto teor de amido, de glicose e de proteína. A muda é adquirida pelo produtor em vasos plásticos na cor branca.



**Figura 3.** Aspecto da cultivar BRS Rubisol.

**BRS RUBISSOL** - A polpa é relativamente seca de cor esbranquiçada. Produz em média 40 toneladas por hectare. Possui excelentes características para consumo de mesa e industrialização. Apresenta boas quantidades de antocianinas, proteínas, de amido e de glicose. A muda é adquirida pelo produtor em vasos plásticos de cor vermelha, o que facilita a identificação da cultivar até o plantio.

## **Recomendações de plantio de batata-doce**

Na escolha do local de plantio, considera-se o isolamento e a inexistência anterior de cultivo de batata-doce na área escolhida, assim como a facilidade de acesso à água. São considerados ideais os solos mais leves, areno-argilosos, bem estruturados, com média ou alta fertilidade, bem drenados e com boa aeração.

- No preparo do solo, a lavração seguida de uma gradagem normalmente é suficiente para desmanchar os torrões.
- A adubação de produção é realizada na cova ou no sulco de plantio.
- A melhor época para plantio corresponde aos meses de setembro a dezembro/janeiro.
- Os espaçamentos mais utilizados são de 0,80 m a 1,00 m entre camalhão, e 0,25 m a 0,50 m entre plantas, normalmente utiliza-se 80 x 40 cm.
- A irrigação é importante no desenvolvimento inicial das plantas e em épocas de estiagem.
- A capina é realizada após plantio, quando houver o aparecimento de plantas invasoras.
- Pulgões e moscas-brancas são insetos extremamente prejudiciais ao desenvolvimento das plantas, por transmitirem doenças e causarem redução na produção.
- A muda deve estar isenta de doenças, principalmente viroses, devendo ser obtida de viveiristas credenciados.

## **Cultivo de batata**

Fernanda Quintanilha Azevedo, Lirio José Reichert, Carlos Alberto Barbosa Medeiros e Arione da Silva Pereira

### **Cultivares para cultivo em sistema com base ecológica e sementeiro de batata**

A cultura da batata representa oportunidade de negócio e segurança alimentar tanto para o agronegócio quanto para a agricultura de base familiar. Em atenção à relevância da batata para a sociedade brasileira, a Embrapa, a Epagri e o Iapar desenvolveram, em parceria, cultivares visando atender a demanda dos produtores, indústrias de processamento e consumidores, considerando a qualidade do produto, redução de custos de produção e impactos ao ambiente, inclusive o produtor.

Além de apresentar as características das principais cultivares liberadas por essas instituições, com potencial de adaptação a sistemas de produção de base ecológica, este capítulo contém informações sobre a multiplicação de batata-semente para uso próprio, através da técnica do sementeiro.

### **Cultivares para uso em sistema com base ecológica**

**Clara** – destina-se ao mercado fresco, com uso preferencial para cozimento. Desenvolvida pela Embrapa, esta cultivar foi selecionada pela aparência e rendimento de tubérculos. A resistência foliar à infecção de requeima é uma característica que permite adaptar sua produção a sistemas com base ecológica.

**Cristal** – cultivar para mercado fresco, de uso preferencial para fritura doméstica. Foi desenvolvida pela Embrapa e apresenta moderado potencial produtivo de tubérculos de boa aparência. Apresenta-se resistente à requeima e à pinta preta, que confere potencial de utilização em sistemas de produção orgânico.

**Catucha** – destina-se ao mercado fresco e principalmente para fritura. Foi desenvolvida em parceria da Embrapa com Epagri, para sistemas de produção com uso reduzido de insumos químicos. A rusticidade, alta resistência à requeima fazem da ‘Catucha’ uma das cultivares com maior potencial de adaptação a sistemas de produção de base ecológica.



**Figura 1.** Aspecto dos tubérculos da cultivar Cris. Foto: Arione da Silva Pereira.

**Cris** – cultivar para mercado fresco, de uso múltiplo na culinária, foi selecionada pelo IAPAR para sistemas de produção com uso reduzido de insumos químicos. Apresenta alta resistência à requeima e à pinta preta, o que potencializa a sua adaptação a sistemas de produção orgânico.



**Figura 2.** Aspecto dos tubérculos da cultivar Cota. Fotos: Arione da Silva Pereira.

**Cota** – destina-se ao mercado fresco, principalmente para uso culinário na forma fritura. Originou-se do Programa de Melhoramento da Embrapa, e foi selecionada pela Epagri para rendimento e resistência à requeima, possibilitando a sua utilização em sistemas de base ecológica.



**Figura 3.** Aspecto dos tubérculos da cultivar Macaca.

**Macaca** – cultivar tradicional, que apresenta características específicas de aptidão culinária que a fazem preferida dos gaúchos, na preparação

de purê com molho de carne. ‘Macaca’ é suscetível à requeima, entretanto algumas vezes tem um desempenho de imunidade, devido provavelmente ao ciclo vegetativo curto que muitas vezes permite escapar do período propício ao aparecimento da doença.

Nota: Embora as cultivares para uso em sistemas de base ecológica tenham resistência à requeima, não prescinde do uso de produtos fitossanitários para o seu controle.

## **Sementeiro: Multiplicação de batata-semente para uso próprio**

A técnica do “sementeiro” consiste em uma pequena lavoura de multiplicação de batata-semente. Para implantá-lo, o produtor poderá adquirir cerca de 20% da semente que planta habitualmente ou que pretende plantar na safra seguinte. Em locais onde a degenerescência da semente ocorre mais rapidamente, multiplica-se duas vezes. Nos locais onde a degenerescência da batata ocorre mais lentamente, ou quando o produtor utilizar uma cultivar resistente a viroses, pode-se multiplicar três ou mais vezes a batata-semente. Ex.: a partir de 50 quilos de batata-semente de qualidade (2 sacos de 25 quilos), multiplica-se duas vezes e de resultado se poderá obter 1250 quilos (25 sacos de 50 quilos) de batata.

## **Cuidados**

**Isolamento do sementeiro** - o mesmo deve localizar-se distante de lavouras de produção de batata-consumo e separado por obstáculos naturais, como matas, morros, etc, preferencialmente, em solo ainda não cultivado com batata e não infestado por bactérias causadoras da murchadeira.

**Plantio em terra nova** - onde a presença de doenças e pragas não seja muito grave, ou em áreas que não tenham sido cultivadas com batata, fumo, tomate ou outra solanácea. Um cuidado especial com



o sementeiro é o controle dos pulgões, que são os principais vetores das viroses da batata.

**Limpeza da lavoura** - arrancar e retirar do campo de multiplicação, as plantas que apresentem sintomas visuais de viroses, além de outras doenças, como a rizoctonia, canela preta, bem como misturas varietais e plantas fracas. No caso da murcha bacteriana ser detectada em campo de sementeiro, deve-se condená-lo, deixando-o para consumo.

**Tratamento fitossanitário** - é um procedimento para prevenir a ocorrência de doenças e pragas, por meio de pulverizações preventivas com produtos fitossanitários nos campos de sementes; por erradicação das plantas anormais ou com sintomas de doenças, para reduzir as fontes de inóculo, bem como para eliminá-las do processo propagativo; pela colheita antecipada, antes da seca natural da rama, para prevenir, principalmente, a infecção tardia por vírus.

## Vantagens

Substituição gradativa da semente de má qualidade que o produtor utiliza, com redução progressiva do número de plantas infectadas (que são fontes de inóculo na propriedade e na região produtora); Melhora na sanidade e produtividade das lavouras; Introdução de novas tecnologias para aumento da produtividade da lavoura, assim como o acesso a novas cultivares; Contribuição para o aumento da produção e da produtividade da cultura da batata, especialmente dos pequenos produtores. Tudo isso melhora a qualidade do produto, tornando-o mais competitivo no mercado e com maior renda aos produtores.

## **Forrageiras de verão**

Lírio José Reichert, Rafael G. Porto, Jamir Luis Silva da Silva; Andréa Mittelman, Fernanda Bortolini e Jorge Fainé Gomes

As forrageiras são a base produtiva para a criação animal no que tange à produção de leite e carne. No entanto, a especificidade de clima e solo das diversas regiões do País faz com que a indicação de espécies/cultivares se deem de acordo com a adaptabilidade dos materiais ao microclima.

Na perspectiva de enfoque na produção sustentável dos animais e, por consequência, dos produtos advindos da produção animal (carne e leite), a ideia de se trabalhar na lógica da perenização de espécies é um dos alicerces que os sistemas de base ecológica procura vislumbrar. Dessa forma, além de se objetivar a manutenção das pastagens no campo, também se está focando a perspectiva da manutenção da área com o mínimo de revolvimento do solo. Essa estratégia ajuda e contribui para a formação e recuperação do estabelecimento de material forrageiro com a vertente de diversidade de pastos, evitando a sazonalidade da pouca oferta de alimento aos animais com base na pastagem.

Nesse sentido, a Embrapa implantou na Estação Experimental Cascata uma diversidade de materiais de cultivo no verão. O viveiro tem por objetivo a multiplicação dos materiais para a formação de novas áreas e também com a finalidade de demonstrar e avaliar a capacidade de produção de forragem. O plantio foi realizado em 2014, sendo que a área foi adubada com 5,0 t/ha de esterco de galinha peletizado e 2,5t/ha de calcário.

As características dos materiais implantados são as seguintes:



**Figura 1.** Forrageira BRS Kurumi. Foto: Paulo Lanzetta.

### **Capim-Elefante anão BRS Kurumi (*Pennisetum purpureum*)**

A cultivar BRS Kurumi é fruto do programa de melhoramento genético da Embrapa com Epagri, UENF e APTA. A cultivar apresenta touceiras em formato semiaberto, folha e colmo de cor verde e internódio curto. Apresenta vantagem produtiva em relação à cultivar padrão Mott, bem como maior capacidade de rebrote sendo mais tolerante ao pastejo. Seu crescimento vegetativo é vigoroso com rápida expansão foliar, intenso perfilhamento e porte baixo.

A propagação se dá por mudas e é indicada para uso forrageiro. Seu estabelecimento deve ser feito na primavera, após o período de geadas, com espaçamento de 0,8m entre plantas. O primeiro pastejo poderá ser feito quando as plantas estiverem com 0,7 m a 0,8 m de altura e deve ser mantido resíduo de 30 a 40 cm.

Pontos fortes: alto potencial de produção de forragem de alta qualidade, possibilidade de intensificação da produção animal com

menor uso de concentrado, elevada relação folha/colmo e facilidade de manejo devido ao porte baixo. A qualidade nutricional dessa espécie permite desempenho animal bastante significativo, com ganhos acima de 1kg/animal/dia e 13 a 14 litros diários de leite, com carga animal na faixa de 1.500 a 2.000 kg/ha por dia e produção de forragem que pode ultrapassar 25 t/ha de massa seca por ano.

### **Capim aruana (*Panicum maximum*) cv. Aruana**

É uma gramínea perene de verão adaptada à região Sul do Brasil, sendo utilizada em sistemas de produção animal. É uma cultivar de capim colônio e dentre suas principais características, pode-se destacar: porte médio, grande capacidade e rapidez de perfilhamento, boa capacidade de ocupação da área, propagação por sementes (mais rápida, fácil e de menor custo), boa produção de sementes, poder de restabelecimento rápido e excelente aceitabilidade pelos animais. Recomenda-se utilizar de 10 a 12 kg/ha de sementes à profundidade de 2 a 4 cm com uma leve compactação ou cobertura de palhada.

A época mais indicada de semeadura é entre final de setembro e novembro, podendo ser ampliada até fevereiro, dependendo das condições de chuvas e solo. Pouco tolerante às geadas, sendo o manejo da altura do pastejo extremamente importante no outono, visando à manutenção de massa de forragem residual suficiente à proteção contra a geada. A altura de pastejo deve ser em torno de 30 a 40 cm. A qualidade nutricional da forragem permite desempenho animal da ordem de 0,8 a 1 kg de ganho médio diário e produção de leite entre 10 e 15 l/dia sem uso de concentrado. A produção de forragem pode ultrapassar 15 t/ha de massa seca. Apresenta a possibilidade de consorciação com o amendoim forrageiro.



**Figura 2.** Forrageira Bermuda Tifton 85. Foto: Lírío Reichert.

### **Bermuda Tifton 85 (*Cynodon* spp)**

A grama tifton é um híbrido que advém de espécies de *Cynodon*, que são a grama-bermuda e a grama-estrela. Além do Tifton 85, há outros cruzamentos como o Coastcross e Florakirk. É uma gramínea perene de verão e se adapta melhor às regiões mais quentes. É exigente em fertilidade e é multiplicada por mudas. As melhores mudas são os estolões (ramos enraizados) e rizomas, mas podem ser usados talos cortados rente ao solo. É necessário plantar logo após o corte, pois as mudas desidratam rapidamente. A época de plantio é a primavera. O plantio deve ser feito em sulcos de 10 a 15 cm de profundidade, e com espaçamento de 0,7 m entre sulcos. A leguminosa de verão que consorcia bem com o tifton é o amendoim forrageiro. O pastejo deve ser feito deixando resíduo de 10 a 15 cm de altura. Apresenta ótima produtividade de forragem, assim como excelente cobertura de solo e tolerância ao pisoteio.

### **Missioneira gigante (*Axonopus catarinensis*)**

A forrageira missioneira gigante é resultado do cruzamento natural da grama missioneira nativa com o capim Venezuela (exótico). É uma gramínea perene de verão de crescimento estolonífero e propagação

por mudas, pois suas sementes são inviáveis. Possui alta qualidade de forragem, palatabilidade e alta resistência ao frio, bem como ótima cobertura de solo, o que permite boa competitividade com as espécies indesejadas. Se bem manejada, pode chegar a 12.000 kg de matéria seca/ha/ano, consorciada com amendoim forrageiro.



**Figura 3.** Forrageira Bermuda Florakirk. Foto: Lírio Reichert.

### **Bermuda Florakirk (*Cynodon dactylon*)**

A Florakirk é um híbrido destinado principalmente à produção de feno, devido às suas características de caule fino, persistência, boa produção, boa qualidade e relativa resistência ao frio. A recomendação para o pastoreio é obedecer aos intervalos entre pastejos de 4 semanas e de 4 a 5 semanas entre cortes para fenação, buscando integrar qualidade e produção de forragem. Avaliações dessa cultivar comprovam que aos 40 dias de crescimento é quando ocorre a melhor combinação entre produção de forragem e valor nutritivo, principalmente quanto à concentração de proteína bruta e digestibilidade, sendo essa a idade mais adequada para o corte do cultivar Florakirk.

## **Hemártria (*Hemarthria altissima*)**

É uma gramínea perene de verão de alta produtividade. Tem ampla adaptação, inclusive a solos úmidos. A planta floresce, mas é baixa a formação de sementes viáveis. A forma de multiplicação é por mudas. A época de plantio dá-se de setembro a dezembro e este deve ser feito em sulcos com espaçamento indicado de 0,5 m. A altura para a entrada dos animais em pastejo é de 15 a 25 cm e ao saírem deve haver um resíduo com altura de 5 a 6 cm de altura. Por ser muito competitiva é recomendado o consórcio com amendoim forrageiro. Existem cultivares lançadas pelo IAPAR e pela EPAGRI. A sua adequabilidade aos sistemas de produção de base ecológica se justifica por não ser exigente em fertilidade, apresentar ótima cobertura do solo (proteção contra erosão) e ser razoavelmente tolerante ao frio. Como cultivares se tem as do IAPAR (Florida, Preferida e Roxinha) e da EPAGRI (Epagri 211).

## **Jiggs (*Cynodon* sp)**

É uma das gramíneas mais recentes introduzidas no Brasil, pertence ao grupo das gramas bermuda. Adapta-se melhor às regiões mais quentes, porém apresenta boa tolerância ao frio. Suporta bem os períodos de estiagem e apresenta crescimento superior aos demais cultivares de grama bermuda durante esses períodos. A propagação é via vegetativa e deve ser feita em sulcos ou covas, com espaçamento de 0,5 m entre linhas. Tem uma boa relação folha/colmo e boa composição bromatológica, fazendo com que seja bem aceita pelos animais. Apresenta um tempo de pastejo superior as demais espécies de *Cynodon*, por ser mais tenro, refletindo num potencial maior de ingestão pelos animais com alto potencial de rebrota. Recomenda-se pastejo rotativo ou contínuo, com alto potencial de rebrota, favorecendo o manejo com maior frequência. Apresenta boa produção de forragem (15 a 18 t de matéria seca/ha) com 14 a 16% de proteína bruta e 58 a 60% de digestibilidade, com uma excelente relação folha/caule. É recomendada também para a fenação.

## **Amendoim forrageiro (*Arachis pintoï*) cv. Alqueire-1**

Leguminosa perene que vem ganhando destaque por sua alta produção e qualidade da forragem. Diferente de outras leguminosas, não causa problemas de timpanismo no gado. É multiplicada principalmente por mudas, pois as sementes, além de pouco frequentes no mercado, possuem preço elevado. Os ramos e estolões (ramos enraizados) são utilizados como mudas e plantados em covas com espaçamento de 0,5 x 0,5 m. Quando são utilizadas sementes, a quantidade é de 8 a 12 kg/ha. As variedades existentes no Brasil são Alqueire-1, Amarillo e Belmonte. A planta pode ser usada em cultivo solteiro, em consorciação com gramíneas perenes de verão, como Bermuda, capim-elefante anão, hemária e capim-nilo, ou ainda com gramíneas anuais de inverno, como aveia e azevém. Com as espécies de verão, pode ser implantado junto ou sobre pastagens já estabelecidas. Já as gramíneas de inverno devem ser semeadas em sulcos (plantio direto) sobre a pastagem de amendoim forrageiro já estabelecido. Outra possibilidade é realizar o plantio de mudas de amendoim no início do outono, semeando junto o azevém.

## **Sistemas Agroflorestais**

Joel Henrique Cardoso

Os sistemas agroflorestais aplicados aos quintais consistem em aglomerados de plantas, que podem incluir árvores, arbustos, lianas e outras herbáceas de distintos portes, localizadas nas proximidades da casa.

O termo quintal equivale a horto, chácara, pomar, terreiro ou quinta. Além das espécies que são cultivadas, os quintais são sempre enriquecidos por espécies espontâneas, que cumprem funções de interesse, mas que na maioria das vezes não são plantadas e chegam naquele espaço por intermédio dos dispersores naturais, com destaque para os morcegos, pássaros e pequenos roedores.



A estrutura vertical que é conferida pelas plantas que integram o sistema agroflorestal ou quintal agroflorestal protege as moradias dos ventos dominantes, da ação direta do sol nos dias quentes de verão, retém o solo e impede deslizamento de terra, faz com que as águas superficiais infiltrem e conservam nascentes, além de servir de abrigo para os animais domésticos.

Muitas comunidades que historicamente possuíam quintais abandonaram esta prática. Neste contexto, a paisagem do entorno das residências das comunidades rurais está cada vez mais carente de arborização. Com isso, reduz-se a diversidade e o número de plantas e as famílias passam a consumir frutas produzidas em outras regiões, normalmente com técnicas e insumos degradantes do meio ambiente e descontextualizadas da realidade local, o que aproxima de coisas longínquas e distancia do entorno da moradia.



**Figura 1.** Unidade de Observação de SAF na propriedade da Família Schiavon, com destaque para árvores de tangerina e acácia negra. Foto: Joel H. Cardoso.

## **Princípios para a implantação de quintais agroflorestais**

O planejamento de um quintal agroflorestal está diretamente relacionado com a dieta alimentar da família e a localização da casa. O quintal deve ficar em um local bem ensolarado, com solos mais profundos e ricos em matéria orgânica, o que coincide com os fundos de vale ou meias encostas que se encontram na fachada nordeste da posição solar.

Em função da grande diversidade de plantas existente, as possibilidades de composição do quintal agroflorestal são infinitas. O que se deve preconizar é que o sistema forneça as condições para que as plantas, microbiota do solo e organismos promotores de vida encontrem as condições ideais para se desenvolver.

De forma esquemática, pode-se dizer que um organismo vivo precisa de proteção e alimento para nascer, crescer e se reproduzir. Alcançar essa condição é a meta de todos os integrantes do sistema. O ser humano deve estar conectado com a natureza, a ponto de poder compreendê-la e participar ativamente do que se chama a teia da vida. Ao cultivar o seu alimento em um quintal agroflorestal que forma solo, diminui as variações climáticas e promove a sucessão de formas de vida à semelhança do que ocorre nos ecossistemas naturais, as famílias agricultoras melhoram a saúde da Terra.

Caso as áreas onde se pretende instalar um quintal agroflorestal estejam com o solo compactado, dominado por espécies gramíneas, infestado por formigas e outros organismos que dificultam o estabelecimento, deve-se perceber essas características como indicadoras do estágio sucessional do ecossistema.

Nessas condições, recomenda-se a roçada de toda a vegetação e amontoa dos resíduos para posterior deposição em locais estratégicos para as espécies cultivadas. Deve-se subsolar e posteriormente gradear o solo, com o intuito de romper as camadas compactadas,

dificultar a propagação das plantas infestantes e fazer com que a estrutura do solo se assemelhe às condições dos “solos vivos”, que além de alta concentração de nutrientes e matéria orgânica, permitem fluxo de ar e água.

Para facilitar os tratos culturais sugere-se o plantio em linhas ou faixas estreitas, que no seu conjunto formam uma unidade básica do sistema. Essa unidade básica pode ser repetida ao longo de toda a área cultivada, o que facilita a implantação e manejo do sistema.



**Figura 2.** Unidade de Observação de SAF no início do outono, com destaque para a pecaneira em primeiro plano. Foto: Joel H. Cardoso.

Desde o início o sistema deve ter espécies perenes de crescimento rápido, como capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), margaridão (*Tithonia diversifolia*), leguminosas de adubação verde. Essas plantas terão a função de proteger e alimentar a vida do quintal.

Além das espécies que protegem e alimentam, o sistema deve ter as espécies de ciclo curto que direcionam uma parte significativa de suas energias para produtos que servem de alimentos para as famílias.

A definição dessas espécies vai estar condicionada ao solo e clima pré-existent, podendo-se indicar como cultivo de verão o feijão-caupi, feijão-adzuki, arroz, milho e oleráceas em solos de média

fertilidade e pH próximo a 5,5, ainda que não se adicione adubos orgânicos, cinzas, calcário e rochas que estão permitidos para utilização nas agriculturas de base ecológica.



**Figura 3.** Unidade de Observação de SAF no início do inverno, com destaque para árvores nativas intercaladas com taro e taioaba. Foto: Joel H. Cardoso.

Para as condições de clima subtropical, conforme acontece no Sul do Brasil, a sugestão é experimentar consórcios de cultivos de inverno como ervilha, fava, linhaça, tremoços, além das gramíneas, leguminosas e bráxicas utilizadas como adubação verde, a exemplo do conhecido consórcio aveia, ervilhaca e nabo forrageiro.

A estratificação vai ser assegurada pela introdução de espécies de ciclo longo, com destaque para as frutíferas e florestais. A família pode optar por uma ou duas espécies arbóreas, mas a perspectiva da autonomia orienta que se plantem mais espécies, pois isso irá melhorar a dieta alimentar e a funcionalidade do sistema, que será mais estratificado. O ideal é que a família escolha um grupo amplo de espécies que possa ofertar frutas durante todo o ano, lenha, palanques e madeiras por diversos anos, além de outros produtos não madeireiros como resinas, folhas, cascas e palmitos. Quanto maior a diversidade, menores serão as chances de falência do sistema frente às perturbações antrópicas e naturais.



*Clima Temperado*

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA

CGPE 12062